

Rec'd PCT/PTO 30 MAR 2005

529594

PCT/JP03/13110

14.10.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

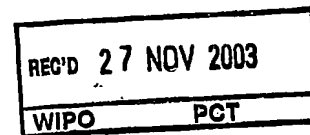
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月16日

出願番号
Application Number: 特願2002-301461
[ST. 10/C]: [JP2002-301461]

出願人
Applicant(s): ワックデータサービス株式会社
中央電子工業株式会社

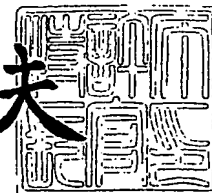


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3093771

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 Z116

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02N 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県富士見市西みずほ台2丁目12番8号 ワックデータサービス株式会社内

【氏名】 渡辺 和久

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町2丁目13番2号 中央電子工業株式会社内

【氏名】 榎本 啓

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町2丁目13番2号 中央電子工業株式会社内

【氏名】 榎本 寛

【特許出願人】

【識別番号】 000116275

【氏名又は名称】 ワックデータサービス株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 592080350

【氏名又は名称】 中央電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085578

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎藤 美晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007342

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808861

【包括委任状番号】 9604763

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電アクチュエータの駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電板をプレートに貼り付けてなる複数の圧電アクチュエータであって、個々の前記圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続する機構部品を機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータと、

これら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、

この電源ラインに直列に接続され、前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、

前記電源ラインによる前記各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラと、

を具備し、

複数の前記各圧電アクチュエータは、前記共通抵抗にあつて前記電源部とは反対側にて前記電源ラインに接続されており、

前記コントローラは、前記駆動電圧を印加した前記圧電アクチュエータの圧電板が 60% 以上充電された以降、次に駆動する前記圧電アクチュエータの圧電板に前記駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有することを特徴とする圧電アクチュエータの駆動装置。

【請求項 2】 前記コントローラは、前記駆動電圧を印加した前記圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、次に駆動する前記圧電アクチュエータの圧電板に前記駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有する請求項 1 記載の圧電アクチュエータの駆動装置。

【請求項 3】 前記コントローラは、前記共通抵抗にあつて前記電源部側に接続されて前記圧電アクチュエータの圧電板への前記駆動電圧をオン制御するものである請求項 1 又は 2 記載の圧電アクチュエータの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧電アクチュエータの駆動装置に係り、特に、直接又は間接的に接続した複数の機構部品を各々機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータを切換え駆動する圧電アクチュエータの駆動装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、圧電アクチュエータ 1 としては、例えば図 5 に示すように、長方形の導電性プレート 3 の対向面に薄い圧電板 5、7 を貼付け、各圧電板 5 のプレート 3 に接触しない対向表面に電極 5 a、7 a を設けるとともにプレート 3 を共通電極として構成され、プレート 3 の長手方向の一端（同図中左端）を片持ち支持して他端（同図中右端）を開放端として構成されている。なお、図 5 において圧電アクチュエータ 1 の支持部材の図示は省略した（図 6 参照）。

【0003】

この圧電アクチュエータ 1 は、圧電板 5、7 の分極方向に応じて、例えばプラス端子 P 1 と共通端子 P 3 間（圧電板 5 の電極 5 a とプレート 3 間）にプラス電位 + を印加すると、プレート 3 が屈曲して例えば図 5 中破線で示すように開放端が上方向に変位する一方、共通端子 P 3 とマイナス端子 P 2 間（プレート 3 と他方の圧電板 7 の電極 7 a 間）にマイナス電位 - を印加すると、例えば同図中一点鎖線で示すように開放端が下方向に変位する。

【0004】

そして、圧電アクチュエータ 1 は、その圧電現象による屈曲運動を利用して種々の駆動源、例えば編機の編成針の選針駆動源として用いられる。

【0005】

すなわち、図 6 に示すように、細長い絶縁性の箱形ケース 9 内のその一方の側壁 9 a に、上述した複数の圧電アクチュエータ 1（図中 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e、1 f、1 g、1 h に分けて示す。）を互いに所定の間隔を置いて平行に一端を片持ち支持させ、他端の開放端をケース 9 の対向する側壁 9 b に設けた操作孔 1 1 に遊びをもって差し込み、その開放端に固定された機構部品としての操作片 1 3 をその操作孔 1 1 から遊びをもって突出させた構成となっている。

【0006】

ケース 9 に支持された複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h (操作片 1 3 を含む。) はすべて同一であり、図 7 はケース 9 の側壁 9 b すなわち操作片 1 3 の先端側からケース 9 を見た図である。

【0007】

このような複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に対し、電源部 1 5 からのプラス・マイナスの直流駆動電圧をコントローラ 1 7 を介して印加すると、各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h が屈曲し、ケース 9 の操作孔 1 1 から突出する操作片 1 3 が変位するから、操作片 1 3 によって図示しない選針レバー (機構部品) を可動操作可能となる。

【0008】

そして、コントローラ 1 7 によって複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に対する駆動電圧を切り換え選択することにより、編機の編成針の選針駆動装置として使用される。

【0009】

この種の圧電アクチュエータに係る一般的な特許文献をあげれば、特許文献 1 (特開平 5-302251 号) がある。

【0010】

さらに、コントローラ 1 7 による複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h への駆動電圧を制御する構成としては、図 8 に示すような構成が考えられる。

【0011】

すなわち、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に対応して直列接続されたフォトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 を用い、プラス側電源ライン 1 9 から抵抗 R 1 を介して一方のフォトランジスタ Q 1 のコレクタを接続し、他方のフォトランジスタ Q 2 のエミッタを抵抗 R 2 を介してマイナス側電源ライン 2 1 に接続し、圧電アクチュエータ 1 a におけるプラス端子 P 1 をプラス側電源ライン 1 9 に接続し、マイナス端子 P 2 をマイナス側電源ライン 2 1 を接続し、フォトランジスタ Q 1、Q 2 の接続点をその圧電アクチュエータ 1 a の共通端子 P 3 に接続し、同様にフォトランジスタ Q 3 ~ Q 8 についても抵抗 R 3 ~ R 8 を介してプラス側やマイナス側電源ライン 1 9、2 1 に

接続するとともに、圧電アクチュエータ 1b～1d についてもフォトランジスタ Q3～Q8 の接続点およびプラス側やマイナス側電源ライン 19、21 に接続する。

【0012】

また、直列接続されたフォトランジスタ Q1 と Q2、Q3 と Q4、Q5 と Q6、Q7 と Q8 に対し、直列接続された発光ダイオード D1 と D2、D3 と D4、D5 と D6、D7 と D8 を対応させて近接配置し、切換制御部 23 によってそれら発光ダイオード D1～D8 を選択的に通電して発光させる構成を形成し、圧電アクチュエータの駆動装置が形成されている。

【0013】

図 8 において、フォトランジスタ Q1～Q8、発光ダイオード D1～D8 および切換制御部 23 によって上述したコントローラ 17 が形成されている。

【0014】

なお、図 8 では、切換制御部 23 から 1 本のラインで発光ダイオード D1～D8 が接続されているが、実際は発光ダイオード D1～D8 に対応させて個別配線となっているが、分かり易くするために簡素化して図示されている。

【0015】

そして、複数の圧電アクチュエータ 1a～1d のうち、例えば、圧電アクチュエータ 1a をオン駆動させる場合であってその開放端を上方へ変位させるには、切換制御部 23 によって発光ダイオード D1 のみを選択的に導通制御し、その先端を下方へ変位させるには発光ダイオード D2 のみを選択的に導通制御させる。

【0016】

他の圧電アクチュエータ 1b～1d については、発光ダイオード D3 か D4、D5 か D6、D7 か D8 についていずれか片方を選択的に導通制御させる点も同様である。

【0017】

上述した構成の圧電アクチュエータの駆動装置において、フォトランジスタ Q1～Q8 とプラス側およびマイナス側電源ライン 19、21 間に接続された抵抗 R1～R8 は、フォトランジスタ Q1 と Q2、Q3 と Q4、Q5 と Q6、Q

7とQ8のうち一方から他方へ切り換わるとき、フォトトランジスタQ1とQ2、Q3とQ4、Q5とQ6、Q7とQ8の双方が一時的に導通したり急激な電流変化が発生して駆動電流が大きくなることがあっても、フォトトランジスタQ1～Q8を流れる駆動電流が増大するのを抑えたり、駆動装置全体の消費電力を高めないような電流制限機能を有している。

【0018】

【特許文献1】

特開平5-302251号公報

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した圧電アクチュエータの駆動装置では、複数の圧電アクチュエータ1a～1hをオン駆動する複数のフォトトランジスタQ1～Q8について電流制限用の抵抗R1～R8が各々接続されているから、部品点数が多くて配線も煩雑となり、コストを低減し難く生産性も向上し難い。

【0020】

そこで、プラス側およびマイナス側電源ライン19、21において、コントローラ17までの部分に電流制限用の抵抗を1つずつ挿入すれば、部品点数が減少し配線も簡単となるように考えられるが、以下の理由によって実現されなかった。

【0021】

すなわち、編機の編成針の選針駆動装置などに使用されるこの種の圧電アクチュエータ1a～1hでは、それらを速い切り換え速度で駆動させれば速く編成針の変位が可能となって編成速度を向上させることが可能であり、例えば圧電アクチュエータ1aのオン制御と同時又は直後に別の圧電アクチュエータ1bをオン制御したり、オン・オフ動作切換えタイミングを短くしながら順次圧電アクチュエータ1a～1hをオンオフ制御すると、一時的に大きな駆動電流が流れ1個又は1対の電流制限用抵抗Rでは発熱が大きくなり易く、消費電力が大きく高価な抵抗が必要となり、結局、消費電力が大きい安価な抵抗R1～R8を各圧電アクチュエータ1a～1h毎に挿入接続していた。

【0022】

本発明者は圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に関し、その機能や等価回路について注意深く検討した結果、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h が等価的にコンデンサとしての機能を有し、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に流れる駆動電流はオン制御直後では大きいものの充電進行によって減少し、ある期間を経過すると駆動電流が微少になるとともに変化も小さい点に着目し、抵抗数の減少と圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の高速切換えの可能な構成を見だし、本発明を完成させた。

【 0 0 2 3 】

本発明はそのような課題を解決するためになされたもので、複数の圧電アクチュエータを駆動する駆動装置において、駆動電流の増大を抑える抵抗の数を減少させるとともに複数の圧電アクチュエータの高速切換えが可能で、装置全体の消費電力を低く抑えることも可能な圧電アクチュエータの駆動装置の提供を目的とする。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明は、圧電板をプレートに貼り付けてなる複数の圧電アクチュエータであって、個々のそれら圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続する機構部品を機械的に可動させる複数の圧電アクチュエータと、それら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、この電源ラインに直列に接続されそれら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、その電源ラインによる各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラとを具備して構成されている。

【 0 0 2 5 】

しかも、複数のそれら圧電アクチュエータはその共通抵抗にあって上記電源部とは反対側にて電源ラインに接続されており、上記コントローラは、駆動電圧を印加した圧電アクチュエータの圧電板が 6 0 % 以上充電された以降、次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有している。

【 0 0 2 6 】

そして、本発明は、上記コントローラについて、駆動電圧を印加した圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加中に、次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するようオン制御する機能を設ける構成も可能である。

【0027】

また、本発明では、上記共通抵抗にあって電源部側に上記コントローラを接続し、それら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧をオン制御する構成が好ましい。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、従来例と共通する部分には同一の符号を付す。

【0029】

図1は本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し形態例を示すブロック図である。

【0030】

図1において、複数の圧電アクチュエータ1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g、1hは、例えば上述した図5に示すように、導電性プレート3の対向面に圧電板5、7を貼り付け、各圧電板5、7のプレート3に接触しない対向表面に電極5a、7aを設けるとともにプレート3を各圧電板5、7の共通電極として形成されており、図6に示したように、箱形ケース9（図1では図示せず。）に片持ち支持されている。

【0031】

なお、図1において圧電アクチュエータ1d～1gの図示は省略されているが、圧電アクチュエータ1aなどと同様である。

【0032】

プラス側電源ライン19およびマイナス側電源ライン21は、上述した図6に示したように電源部15から延び、例えば+50V～+100V程度のプラス直流電源および-50V～-100V程度のマイナス直流電源を供給するラインで

あり、途中に電流制限用の共通抵抗 R_a 、 R_b が直列に挿入接続されている。

【0033】

互いにエミッタとコレクタが直列接続されたフォトトランジスタ Q_1 と Q_2 、 Q_3 と Q_4 、 Q_5 と Q_6 、 Q_7 と Q_8 は、圧電アクチュエータ $1a \sim 1h$ に対応して配置されており、フォトトランジスタ Q_1 、 Q_3 、 Q_5 、 Q_7 の各コレクタは、共通抵抗 R_a の電源部側にてプラス側電源ライン 19 に共通抵抗 R_a を介さず直接接続されている。

【0034】

フォトトランジスタ Q_2 、 Q_4 、 Q_6 、 Q_8 の各エミッタは、共通抵抗 R_b の電源部側にてマイナス側電源ライン 21 に接続されている。

【0035】

フォトトランジスタ Q_1 と Q_2 、 Q_3 と Q_4 、 Q_5 と Q_6 、 Q_7 と Q_8 の接続点は、圧電アクチュエータ $1a$ 、 $1b$ 、 $1c$ 、 $\sim 1h$ の共通端子 P_3 に接続されており、圧電アクチュエータ $1a$ 、 $1b$ 、 $1c$ 、 $\sim 1h$ のプラス端子 P_1 はプラス側電源ライン 19 の共通抵抗 R_a にあって電源部側と反対側すなわち端子 S_a に接続され、圧電アクチュエータ $1a$ 、 $1b$ 、 $1c$ 、 $\sim 1h$ のマイナス端子 P_2 はマイナス側電源ライン 21 の共通抵抗 R_b にあって電源部側と反対側すなわち端子 S_b に接続されている。

【0036】

発光ダイオード D_1 と D_2 、 D_3 と D_4 、 D_5 と D_6 、 D_7 と D_8 は順方向に直列接続されており、発光ダイオード D_1 とフォトトランジスタ Q_1 、発光ダイオード D_2 とフォトトランジスタ Q_2 、発光ダイオード D_3 とフォトトランジスタ Q_3 、発光ダイオード D_4 とフォトトランジスタ Q_4 、発光ダイオード D_5 とフォトトランジスタ Q_5 、発光ダイオード D_6 とフォトトランジスタ Q_6 、発光ダイオード D_7 とフォトトランジスタ Q_7 、発光ダイオード D_8 とフォトトランジスタ Q_8 が対応されて近接配置されている。

【0037】

それら発光ダイオード D_1 と D_2 、 D_3 と D_4 、 D_5 と D_6 、 D_7 と D_8 は、切換制御部 25 に接続され、切換制御部 25 によってそれら発光ダイオード D_1

～D 8 のいずれかを切り換え通電して発光させるようになっている。

【0 0 3 8】

なお、図 1 においても切換制御部 2 5 から 1 本のラインで発光ダイオード D 1 ～D 8 が接続されているが、実際は発光ダイオード D 1 と D 2、D 3 と D 4、D 5 と D 6、D 7 と D 8 に対応させて個別配線となっており、発光ダイオード D 1 ～D 8 のいずれかを選択して発光制御可能になっているのは、図 8 と同様である。

【0 0 3 9】

例えば、切換制御部 2 5 が発光ダイオード D 1 のみを選択的に導通制御させると、発光ダイオード D 1 からの光を受光してフォトトランジスタ Q 1 がオン動作し、圧電アクチュエータ 1 a の圧電板 5（図 1 では図示せず。）の両側にプラスの駆動電圧が印加される一方、圧電アクチュエータ 1 a の圧電板 7（図 1 では図示せず。）の両側にマイナスの駆動電圧が印加されてこれが充電され、その開放端（操作片 1 3）が上方へ変位される。

【0 0 4 0】

切換制御部 2 5 が発光ダイオード D 1 と D 3 を選択的に導通制御させると、フォトトランジスタ Q 1、Q 3 がオン動作して圧電アクチュエータ 1 a、1 b の開放端（操作片 1 3）が上方へ変位される。

【0 0 4 1】

そして、切換制御部 2 5 は、複数の発光ダイオード D 1 ～D 8 を順次選択的に導通制御させる点にも特徴がある。

【0 0 4 2】

すなわち、切換制御部 2 5 は、複数の圧電アクチュエータ 1 a ～1 h について、例えば図 3 に示すように、圧電アクチュエータ 1 a に駆動電圧を印加し、次いで圧電アクチュエータ 1 b、1 c ～1 h の順に駆動電圧印加をオン制御するとともに、圧電アクチュエータ 1 a（正確には圧電板 5、7）が 7 0 % 充電されたとき、次の圧電アクチュエータ 1 b へ駆動電圧の印加をオン制御し、圧電アクチュエータ 1 b への駆動電圧が 7 0 % 充電されたとき、さらに次の圧電アクチュエータ 1 c への駆動電圧の印加をオン制御し、以降、順次これの繰り返し制御するよ

うになっている。

【0043】

図2は、圧電アクチュエータ1a～1hについて駆動電圧を印加したときの充電変化を示すものであり、充電率が70%に達した時点Tで次の圧電アクチュエータ1a～1hへの駆動電圧の印加が開始制御される。

【0044】

切換制御部25は、各圧電アクチュエータ1a～1hへの駆動電圧の印加期間（例えば200 μ 秒）を経過したら、個別又は全ての駆動電圧の印加をオフ制御するようになっている。

【0045】

従って、各圧電アクチュエータ1a～1hは、70%充電されてから駆動電圧の印加がオフ制御されるまでの間、次にオン制御される各圧電アクチュエータ1a～1hが次々に重複してオン制御され、重複してオン制御される圧電のアクチュエータ1a～1hが増加するようになっている。

【0046】

図1中の符号27はコントローラであり、上述したフォトトランジスタQ1～Q8、発光ダイオードD1～D8、切換制御部25から形成され、電源ライン19、21から各圧電アクチュエータ1a～1hの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的に切換え制御する上述した切換制御部25の機能その他を有している。

【0047】

次に、このような圧電アクチュエータの駆動装置について、圧電アクチュエータ1a～1hをこの順で順次オン制御する場合を例にして簡単に説明する。

【0048】

切換制御部25が、例えば、発光ダイオードD1のみを選択的に導通制御するとフォトトランジスタQ1がオン動作し、共通抵抗Raを介したプラス側駆動電圧が電源ライン19から圧電アクチュエータ1aに印加され、その開放端が上方へ変位される。

【0049】

切換制御部25は、圧電アクチュエータ1aへの充電が70%に達する期間が

経過したとき、発光ダイオード D 3 も導通制御し、フォトトランジスタ Q 3 もオン動作させる。

【 0 0 5 0 】

そのため、共通抵抗 R a を介したプラス側駆動電圧が電源ライン 1 9 から圧電アクチュエータ 1 b に印加され、その開放端も上方へ変位される。

【 0 0 5 1 】

この場合、図 3 に示すように、遅れて屈曲駆動される圧電アクチュエータ 1 b の動作開始時点で、先に動作開始している圧電アクチュエータ 1 a の屈曲駆動も継続中であり、圧電アクチュエータ 1 b への充電が 7 0 % に達したとき、切換制御部 2 5 が発光ダイオード D 5 の導通をオン制御してフォトトランジスタ Q 5 をオフ動作させると、圧電アクチュエータ 1 c も重複して屈曲駆動される。以降、これが繰り返される。

【 0 0 5 2 】

このように本発明の圧電アクチュエータの駆動装置は、プラス側およびマイナス側電源ライン 1 9、2 1 の途中に電流制限用の共通抵抗 R a、R b を直列に挿入接続し、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に対応するとともに直列接続されたフォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 についてフォトトランジスタ Q 1、Q 3、Q 5、Q 7 の一端を、プラス側電源ライン 1 9 にあつて共通抵抗 R a の電源部側に接続し、フォトトランジスタ Q 2、Q 4、Q 6、Q 8 の一端をマイナス側電源ライン 2 1 にあつて共通抵抗 R b の電源部側に接続し、圧電アクチュエータ 1 a、1 b、1 c、~ 1 h の共通端子 P 3 をフォトトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 の接続点、さらにそれらプラス端子 P 1 およびマイナス端子 P 2 を共通抵抗 R a にあつて電源部側と反対側の端子 S a、S b を介してプラス側およびマイナス側電源ライン 1 9、2 1 に接続して形成されている。

【 0 0 5 3 】

そして、発光ダイオード D 1 ~ D 8 をフォトトランジスタ Q 1 ~ Q 8 に対応させて近接配置し、特に、切換制御部 2 5 がある発光ダイオード D 1 ~ D 8 を導通制御して対応する圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h へ駆動電圧を印加制御し、その

圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h への充電率が 70% を経過したら、次の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h に対応する発光ダイオード D 1 ~ D 8 を重複して導通制御する機能を有している。

【0054】

そのため、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h について、駆動電圧の印加開始時点を順次遅らせ、各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の駆動電流が大きい期間を避け、無視できる程度の微少電流に減少した状態で、次の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h へ駆動電圧が印加されて全体の駆動電流が増大し難くなり、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 d 毎に挿入していた電流制限用の抵抗 R 1 ~ R 8 を 1 対 2 個の共通抵抗 R a、R b に減少させることができ、配線も簡素化されてコストを低減し易く、生産性も向上する。

【0055】

また、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のうち一部の圧電アクチュエータのオン制御状態下において次にオン制御する圧電アクチュエータ 1 b のオン制御が可能となり、オン動作切換えタイミングを短くしながら順次圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のオン制御し、全体として複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の動作速度を高速化でき、編機の編成針の編成速度を向上させることが可能である。装置全体の消費電力も上昇し難い。

【0056】

すなわち、本発明の圧電アクチュエータの駆動装置は、部品点数の減少や配線の簡素化を介してコストの低減や生産性の向上を達成できるとともに、複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の切り換え動作速度の高速化の双方を達成できるものである。

【0057】

さらに、上述した構成では、各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h において、プラスの駆動電圧とマイナスの駆動電圧との間を切り換える際に、既に大方の充電が進行して一時的に大きな駆動電流が流れ難いので、1 対の 2 個の共通抵抗 R a、R b によって切り換え時の電流増大を効果的に抑えることが可能となる。

【0058】

そして、本発明では、コントローラ 17 による複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の切り換え動作タイミングは、一の圧電アクチュエータの圧電板が 70% 充電された期間を経過した時点に限らず可変可能である。

【0059】

すなわち、圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の圧電板が 70% 充電された以降であれば、次にオン制御される圧電アクチュエータへの駆動電圧の印加開始を、例えば 80% 充電完了時点などに可変することが可能である。それに合わせて切換制御部 25 (コントローラ 17) を形成すれば良い。

【0060】

一の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h のオン制御中に他の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h もオン制御するタイミングである圧電板への充電率については、各複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h への駆動電流が、駆動電圧を印加した直後が最も大きくて過渡的に急激に減少するから、60% 以降でも本発明の目的達成が可能である。

【0061】

しかし、消費電力をあまり上昇させず安定した動作を確保する観点から、それより大きく、70% を越える状態が好ましく、そのタイミングも可変可能である。切換制御部 25 をそれに合わせて形成すれば良い。

【0062】

ところで、本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置は、図 4 に示すように、フォトトランジスタ Q1、Q3、Q5、Q7 を共通抵抗 R b にあって電源部と反対側の端子 S a を介してプラス側電源ライン 19 に接続し、フォトトランジスタ Q2、Q4、Q6、Q8 を共通抵抗 R b にあって電源部と反対側の端子 S b を介してマイナス側電源ライン 21 に接続する構成も可能である。他の構成は図 1 と同様であり、同様の効果が得られる。

【0063】

もっとも、上述したように、フォトトランジスタ Q1 ~ Q8 を、プラス側およびマイナス側の電源ライン 19、21 にあって共通抵抗 R a、R b の電源部側に接続すれば、それらフォトトランジスタ Q1 ~ Q8 (圧電アクチュエータ 1 a ~

1 h) の切り換え時に、フォトランジスタ Q 1 ~ Q 8 への電源電圧変動の影響が小さくなって動作が安定し易く、好ましい。

【 0 0 6 4 】

また、本発明においては、駆動電圧が印加制御されている当該圧電アクチュエータについて、駆動電源をオフ状態に切り換えた後まで可変も可能である。

【 0 0 6 5 】

特に、同一の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h において、プラスの駆動電圧とマイナスの駆動電圧との間を切り換え、同一の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h を上下に屈曲変位させる構成では、直列接続されたフォトランジスタ Q 1 と Q 2、Q 3 と Q 4、Q 5 と Q 6、Q 7 と Q 8 が、切り換え時、一時的にオン状態となって大きな駆動電流が流れるのを抑えるため、オフ動作によって十分にプラスやマイナスの駆動電圧が低下してから逆電位の駆動電圧を印加する必要がある、この観点から有用である。

【 0 0 6 6 】

上述した各圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h の構成は任意であって、圧電板 3 や 5 のみからなる構成や、複数の圧電板 3、5 やプレートを積層した構成も可能であるし、それらを支持する構成も上述したケース 9 の構成に限定されない。

【 0 0 6 7 】

本発明において、電源ラインからの駆動電源を複数の圧電アクチュエータ 1 a ~ 1 h へ切り換えるコントローラ 2 7 のスイッチング機構は、上述した発光ダイオード D 1 ~ D 8 とフォトランジスタ Q 1 ~ Q 8 の組合せ構成に限定されず、電源をオン・オフする単なるトランジスタによる無接点スイッチなどであっても良く、それに合わせて切換制御部 2 5 を構成すれば良い。

【 0 0 6 8 】

なお、発光ダイオード D 1 ~ D 8 とフォトランジスタ Q 1 ~ Q 8 の組合せ構成にすれば、電源ライン 1 9、2 1 とコントローラ 1 7 側との間で絶縁状態を形成し易くなって、動作が安定し易いであろう。

【 0 0 6 9 】

さらに、電源部 1 5 の構成も任意であり、プラス電圧およびマイナス電圧の双

方を必要とする構成のほか、プラス電圧又はマイナス電圧の一方で駆動する構成も可能である。

【0070】

本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置は、上述したように編機の編成針を駆動するものに限らず、プリンタにおけるインクジェット駆動源やドットワイヤ駆動源その他、圧電板を有する複数の圧電アクチュエータであって、個々の当該圧電アクチュエータに直接又は間接的に接続した機構部品を機械的に可動させる駆動源として応用可能である。

【0071】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、圧電板をプレートに貼り付けた複数の圧電アクチュエータと、それら各圧電アクチュエータの圧電板に駆動電圧を印加するために電源部から延びる電源ラインと、この電源ラインに直列に接続されそれら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電流を所定の範囲に制限する電流制限用の共通抵抗と、その電源ラインから各圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧の印加を順次選択的にオン制御するコントローラとを有し、それら圧電アクチュエータはその共通抵抗にあって電源部とは反対側にて電源ラインに接続されており、そのコントローラはその駆動電圧を印加した圧電アクチュエータの圧電板が60%以上充電された以降、次に駆動する圧電アクチュエータの圧電板にその駆動電圧を印加するようオン制御する機能を有しているから、部品点数の減少や配線も簡素化を介してコストの低減や生産性の向上が達成されると同時に、複数の圧電アクチュエータの切り換え動作速度の高速化の双方も達成できるうえ、装置全体の消費電力を低く抑えることもできる利点を有する。

また、上記コントローラについて、その駆動電圧を印加した一の圧電アクチュエータへの駆動電圧の印加中に、次に駆動する圧電アクチュエータにその駆動電圧を印加するようオン制御する機能を備えた構成では、複数の圧電アクチュエータの切り換え速度が一層高速化される。

さらに、上記共通抵抗にあって電源部側に上記コントローラを接続し、それら圧電アクチュエータの圧電板への駆動電圧をオン制御する構成では、それら圧電

アクチュエータの圧電板への駆動電圧に切り換え時に上記コントローラが電源電圧の変動の影響を受け難く、上記コントローラの動作が安定し易い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し実施の形態例を示すブロック回路図である。

【図 2】

圧電アクチュエータの充電特性例を示す図である。

【図 3】

本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置の切り換え動作を説明する波形図である。

【図 4】

本発明に係る圧電アクチュエータの駆動装置に関し他の形態例を示すブロック回路図である。

【図 5】

圧電アクチュエータの一般的な構成を示す断面図である。

【図 6】

圧電アクチュエータを応用した構成例を示す断面図である。

【図 7】

図 6 の要部側面図である。

【図 8】

従来の圧電アクチュエータの駆動装置を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

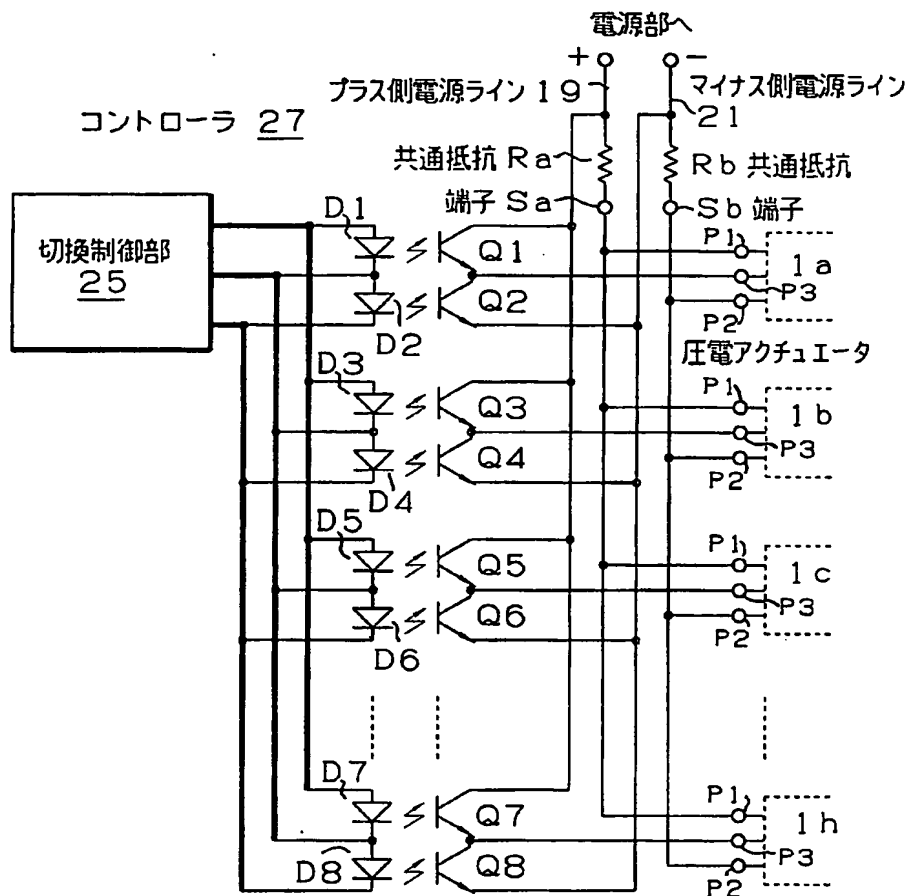
- 1、1 a、1 b、1 c、1 d、1 e、1 f、1 g、1 h 圧電アクチュエータ
- 3 プレート
- 5、7 圧電板
- 5 a、7 a 電極
- 9 ケース
- 9 a、9 b 側壁

- 11 操作孔
- 13 操作片 (機構部品)
- 15 電源
- 17、27 コントローラ
- 19 プラス側電源ライン
- 21 マイナス側電源ライン
- 23、25 切換制御部
- D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8 発光ダイオード
- P1 プラス端子
- P2 マイナス端子
- P3 共通端子
- Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6、Q7、Q8 フォトトランジスタ
- R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8 抵抗
- Ra、Rb 共通抵抗
- Sa、Sb 端子

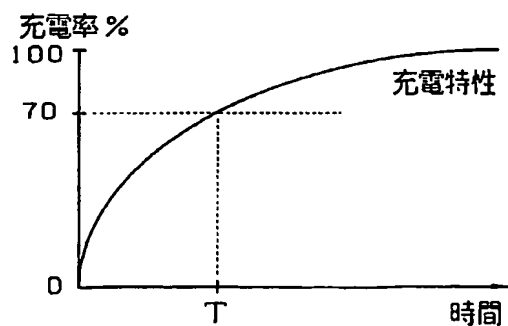
【書類名】

図面

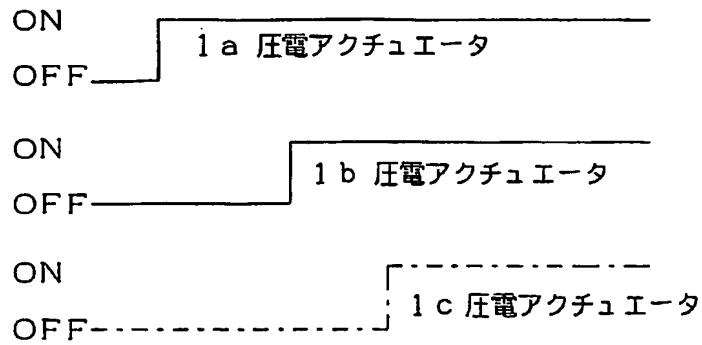
【図 1】



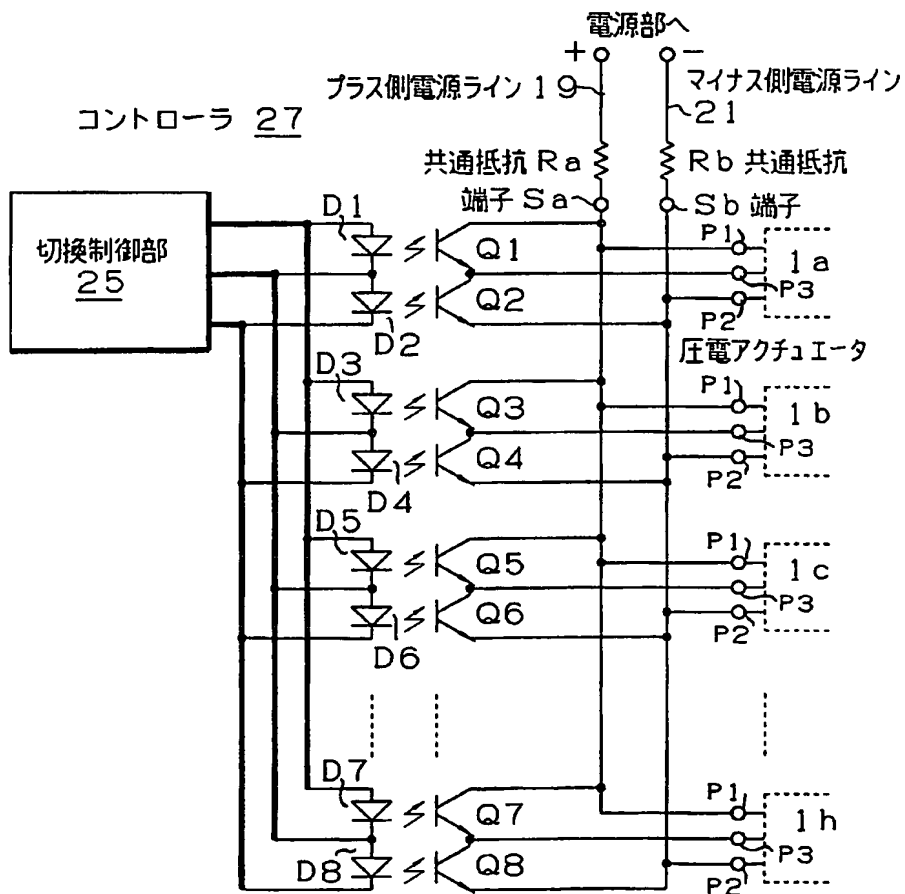
【図 2】



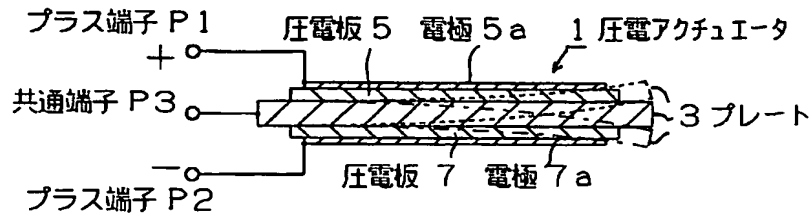
【圖 3】



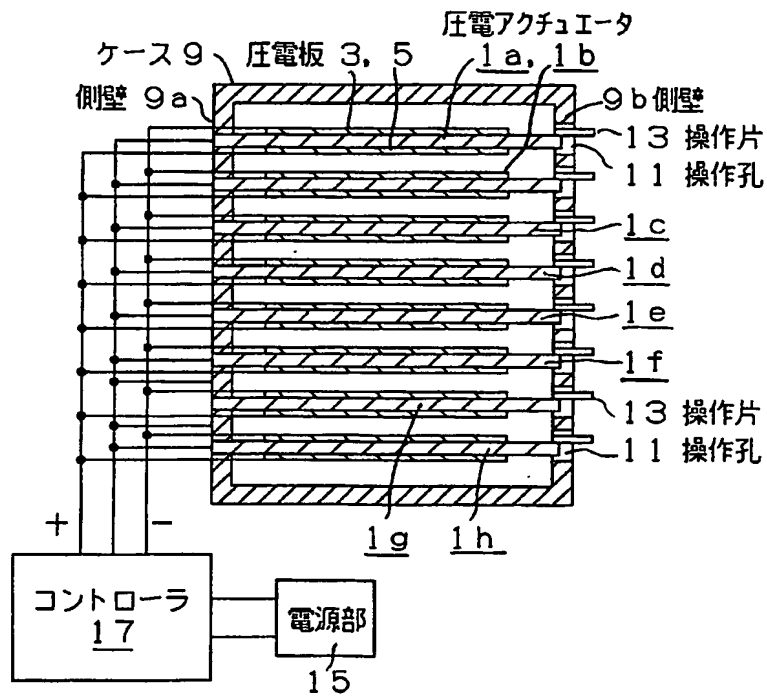
【図 4】



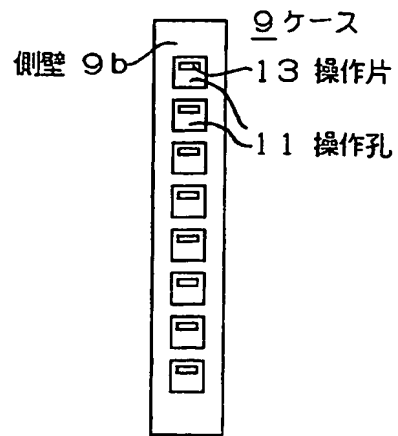
【図 5】



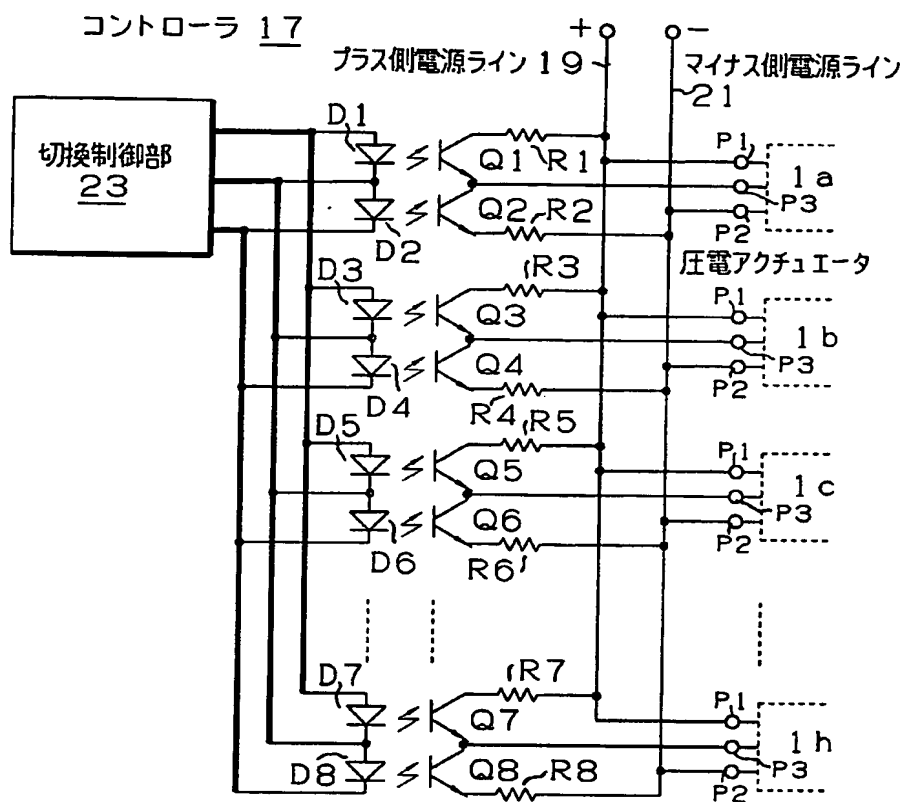
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電アクチュエータの駆動装置において、部品点数の減少、圧電アクチュエータの高速切換え、装置全体の低消費電力の維持を可能にする。

【解決手段】 電源ライン19、21の途中に電流制限用の共通抵抗R a、R bを挿入する。電源ライン19、21にあつて共通抵抗R a、R bより電源側にフォトトランジスタQ 1～Q 8を接続する。圧電アクチュエータ1 a～1 hは、共通抵抗R a、R bにあつて電源側とは反対側の端子S a、S bや、フォトトランジスタQ 1～Q 8の接続点に接続する。発光ダイオードD 1～D 8をフォトトランジスタQ 1～Q 8に近接配置し、切換制御部25で発光ダイオードD 1～D 8を切り換え通電する。切換制御部25は、一の圧電アクチュエータ1 a～1 hへ充電が70%に達する期間が経過したとき、次の圧電アクチュエータ1 a～1 hに対応する発光ダイオードD 1～D 8を重複して導通制御する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-301461
受付番号	50201554408
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年10月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年10月16日
-------	-------------

次頁無

出証特2003-3093771

特願2002-301461

出願人履歴情報

識別番号

[000116275]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県富士見市西みずほ台2-12-8

氏 名

ワックデータサービス株式会社

特願 2002-301461

出願人履歴情報

識別番号

[592080350]

1. 変更年月日
[変更理由]

1992年 3月13日

新規登録

住 所
氏 名

埼玉県東松山市箭弓町2丁目13番2号
中央電子工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.